

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Департамент координации деятельности организаций
в сфере сельскохозяйственных наук
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Волгоградский государственный аграрный университет»
Электроэнергетический факультет

УТВЕРЖДАЮ
Декан электроэнергетического факультета
С. В. Волобуев
«29» августа 2022 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В.05

индекс и наименование дисциплины

Кафедра Электроснабжение и энергетические системы

наименование кафедры

Уровень высшего образования магистратура

бакалавриат / специалитет / магистратура

Направление подготовки (специальность) 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника

шифр и наименование направления подготовки (специальности)

Направленность (профиль) «Цифровые электрические сети»

наименование направленности (профиля) программы

Форма обучения очная, заочная

очная / очно-заочная / заочная

Год начала реализации образовательной программы 2021

Волгоград

2022

Автор(ы):

Профессор

должность



подпись

Н.И.Лебедь

инициалы фамилия

Рабочая программа дисциплины согласована с руководителем основной профессиональной образовательной программы высшего образования по направлению подготовки (специальности) 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника,

шифр и наименование направления подготовки (специальности)

профиль «Цифровые электрические сети»

наименование направленности (профиля) программы

Профессор

должность



подпись

Н.И.Лебедь

инициалы фамилия

Рабочая программа дисциплины обсуждена и одобрена на заседании кафедры
«Электроснабжение и энергетические системы»

наименование кафедры

Протокол № 17 от 26 августа 2022 г.
дата

Заведующий кафедрой



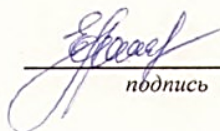
Д.С. Гапич

Рабочая программа дисциплины обсуждена и одобрена на заседании методической комиссии электроэнергетического факультета

Протокол № 1 от августа 2022 г.
дата

Председатель

методической комиссии факультета



подпись

Е.А.Комарова

инициалы фамилия

1 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Целью изучения дисциплины является формирование специалиста проектированию и расчету систем управления электроснабжения промышленных предприятий с использованием современных средств автоматизации проектных разработок

Изучение дисциплины направлено на решение следующих задач:

- подготовить выпускника к проектно- конструкторской деятельности, способного к анализу, проектированию и расчету систем управления электроснабжения промышленных предприятий с использованием современных средств автоматизации проектных разработок;

- подготовить выпускника к самостоятельному обучению и освоению новых знаний и умений для реализации своей профессиональной карьеры;

- подготовить выпускника к производственной деятельности в сфере эксплуатации и использования оборудования в оптимальных режимах работы, мониторингу состояния электроэнергетических систем.

В результате изучения дисциплины, обучающиеся должны приобрести следующие знания, умения, навыки:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ПК-1 Способен осуществлять разработку проектной и рабочей документации проекта цифровых электрических сетей	ПК-1.1. Способен осуществлять подбор автоматизированных схем систем управления оборудования для цифровых электрических сетей	Знать перспективное и серийное оборудование цифровых электрических сетей
		Уметь производить выбор оборудования цифровых электрических сетей, исходя из целесообразности решения поставленной задачи
		Владеть навыками расчета и подбора оборудования цифровых электрических сетей при подготовке рабочей и проектной документации и решения поставленной задачи
	ПК-1.2. Способен осуществлять объединение отдельных частей проекта цифровых электрических сетей, выполненных работниками, осуществляющими проектирование, в единый комплект проектной и/или рабочей документации	Знать принципы формирования и объединения частей проектной документации в единый комплект рабочей и/или проектной документации при решении поставленных задач
		Уметь подготовить объединенную проектную и/или рабочую документации по проекту цифровых электрических сетей в соответствии с существующими действующими нормативами при решения поставленных задач
	ПК-1.3. Способен осуществлять разработку пояснительной записки на различных стадиях проектирования	Владеть навыками в различных областях проектирования цифровых электрических сетей для грамотного согласованного соотношения в единый проектный/рабочей документ данных от различных исполнителей
		Знать структуру пояснительных документов, основываясь на требования существующих действующих нормативов при решении поставленных задач

	цифровых электрических сетей	<p>Уметь применять существующие действующие нормативы при разработке пояснительной записки на различных стадиях проектирования цифровых электрических сетей при решении поставленных задач</p> <p>Владеть средствами автоматизированного проектирования и навыками расчета и оформления при подготовке пояснительной записке на различных стадиях проектирования цифровых электрических сетей при решении поставленных задач</p>
--	------------------------------	--

Основными этапами формирования компетенций при изучении дисциплины является последовательное освоение содержательно связанных между собой разделов и тем дисциплины.

2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Проектирование АСУ ТП объектов электроэнергетики» относится к дисциплинам обязательной части Блока 1 «Дисциплины (модули)» учебного плана подготовки магистров по направлению 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника профиль «Цифровые электрические сети».

Место дисциплины в структуре образовательной программы

Индекс и наименование дисциплины (модуля), практики, участвующих в формировании компетенций	Форма обучения	Курсы обучения*					
		1 курс	2 курс	3 курс	4 курс	5 курс	6 курс
ПК-1 Способен осуществлять разработку проектной и рабо-чей документации про-екта цифровых электрических сетей							
Б1.В.02 Электромагнитная совместимость микропроцессор-ных систем релейной защиты и автоматизации	Очная	+					
	Очно-заочная						
	Заочная	+					
Б1.В.03 Системы управления базами данных	Очная	+					
	Очно-заочная						
	Заочная	+					
Б1.В.06 Проектирование цифровых электрических сетей	Очная	+					
	Очно-заочная						
	Заочная		+				
Б1.В.08 Цифровые каналы связи	Очная	+					
	Очно-заочная						
	Заочная		+				
Б1.В.ДВ.01.01 Высокочастот-ная связь в электроэнергетике	Очная	+					
	Очно-заочная						
	Заочная	+					
Б1.В.ДВ.01.02 Микропроцес-сорные системы управления в электроэнергетике	Очная	+					
	Очно-заочная						
	Заочная	+					
Б2.В.02(П) Преддипломная практика	Очная		+				
	Очно-заочная						

	Заочная			+			
Б2.В.02(П) Проектная практика	Очная		+				
	Очно-заочная		+				
	Заочная						
Б3.01(Д) Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы	Очная		+				
	Очно-заочная						
	Заочная			+			

* Проставляется знак «+»

Для успешного освоения дисциплины «Проектирование АСУ ТП объектов электроэнергетики» необходимо обладать знаниями, умениями, навыками, полученными при изучении таких дисциплин и (или) прохождении таких практик, как Б1.В.ДВ.01.01 «Высокочастотная связь в электроэнергетике», Б1.В.ДВ.01.02 «Микропроцессорные системы управления в электроэнергетике». Минимальными требованиями к «входным» знаниям, умениям, навыкам, необходимым для изучения данной дисциплины, является удовлетворительное освоение учебной программы по указанным выше дисциплинам. В свою очередь знания, умения, навыки, полученные в ходе изучения дисциплины «Проектирование АСУ ТП объектов электроэнергетики», будут полезными при освоении таких дисциплин и (или) прохождении таких практик, как Б2.В.02(П) Преддипломная практика, Б3.01(Д) Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

3 Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Очная форма обучения

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение часов по семестрам*
		4
Контактная работа обучающихся с преподавателем (по учебным занятиям), всего**	80	80
Лекционные занятия	20	20
в том числе в форме практической подготовки	-	-
Практические (семинарские) занятия	20	20
в том числе в форме практической подготовки	-	-
Лабораторные занятия	40	40
в том числе в форме практической подготовки	-	-
Самостоятельная работа обучающихся, всего**	100	100
Выполнение курсовой работы	36	36
Выполнение курсового проекта	-	-
Выполнение расчетно-графической работы	-	-
Выполнение реферата	-	-
Самостоятельное изучение разделов и тем	64	64

Промежуточная аттестация***		0	0
Экзамен		36	36
Зачет с оценкой		-	-
Зачет		-	-
Курсовая работа / Курсовой проект		-	-
Общая трудоемкость	часов	216	216
	зачетных единиц	6	6

* Количество семестров указывается в соответствии с учебным планом

** Если учебных занятий / самостоятельной работы в какой-либо форме нет, проставляется знак «—»

*** Если по дисциплине предусмотрен экзамен, проставляется 36; если зачет с оценкой, зачет или курсовая работа / курсовой проект – 0. Если какой-либо формы промежуточной аттестации нет, проставляется знак «—»

Заочная форма обучения

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение часов по сессиям*	
		2	3
Контактная работа обучающихся с преподавателем (по учебным занятиям), всего**	12	6	6
Лекционные занятия	4	2	2
в том числе в форме практической подготовки	-	-	-
Практические (семинарские) занятия	6	2	4
в том числе в форме практической подготовки	-	-	-
Лабораторные занятия	-	2	-
в том числе в форме практической подготовки	-	-	-
Самостоятельная работа обучающихся, всего**	191	98	93
Выполнение курсовой работы	93	-	93
Выполнение курсового проекта	-	-	-
Выполнение расчетно-графической работы	-	-	-
Выполнение реферата	-	-	-
Самостоятельное изучение разделов и тем	98	98	-
Промежуточная аттестация***			
Экзамен	-	-	9
Зачет с оценкой	-	-	-
Зачет	4	4	-
Курсовая работа / Курсовой проект	-	-	-
Общая трудоемкость	часов	216	108
	зачетных единиц	6	3

* Количество сессий указывается в соответствии с учебным планом

** Если учебных занятий / самостоятельной работы в какой-либо форме нет, проставляется знак «—»

*** Если по дисциплине предусмотрен экзамен, проставляется 9; если зачет с оценкой или зачет – 4; если курсовая работа / курсовой проект – 0. Если какой-либо формы промежуточной аттестации нет, проставляется знак «—»

4 Содержание дисциплины, структурированное по разделам и темам с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

4.1 Тематический план дисциплины

Очная форма обучения

Наименование разделов и тем дисциплины	Контактная работа (по учебным занятиям)						Самостоятельное изучение разделов и тем
	Лекционные занятия	в том числе в форме практической подготовки	Практические (семинарские) занятия	в том числе в форме практической подготовки	Лабораторные занятия	в том числе в форме практической подготовки	
Раздел 1. Основы построения АСУ ЭЭС							
Тема 1. Подключение управляемой нагрузки посредством микроконтроллера, в том числе с применением импульсной модуляции	4	-	4	-	8	-	16
Тема 2. Способы гибкого управления нагрузкой постоянного тока посредством автоматизированных систем	2	-	2	-	4	-	16
Раздел 2. Сбор и обработка информации							
Тема 3. Подключение и вывод индикации на LCD-дисплей	2	-	2	-	4	-	16
Тема 4. Подключение и программирование цифрового датчика расстояния	4	-	4	-	8	-	16
Раздел 3. Оптимизации режимов в ЭЭС менеджмента качества							
Тема 5. Преобразование и действия с аналоговыми данными, полученными от входов микроконтроллера	4	-	4	-	8	-	16
Тема 6. Разработка системы автоматизированного регулирования температуры воздуха	4	-	4	-	8	-	20
Итого по дисциплине	20	-	20	-	40	-	100

* Количество разделов и тем дисциплины, распределение тем дисциплины по разделам индивидуально для каждой дисциплины

** Если учебных занятий в какой-либо форме нет, проставляется знак «-»

Заочная форма обучения

Наименование разделов и тем дисциплины	Контактная работа (по учебным занятиям)						Самостоятельное
	Лекционные	в том числе в форме	Практические	в том числе в форме	Лабораторные	в том числе в форме	

	зая- тия	пак- тиче- ской подго- товки	(семи- нар- ские) зая- тия	пак- тиче- ской подго- товки	зая- тия	пак- тиче- ской подго- товки	изуче- ние разде- лов и тем
Раздел 1. Основы построения АСУ ЭЭС							
Тема 1. Подключение управляемой нагрузки посредством микроконтроллера, в том числе с применением импульсной модуляции	1	-	1	-	1	-	32
Тема 2. Способы гибкого управления нагрузкой постоянного тока посредством автоматизированных систем	1	-	1	-	-	-	32
Раздел 2. Сбор и обработка информации							
Тема 3. Подключение и вывод индикации на LCD-дисплей	1	-	1	-	1	-	32
Тема 4. Подключение и программирование цифрового датчика расстояния	1	-	1	-	-	-	32
Раздел 3. Оптимизации режимов в ЭЭС менеджмента качества							
Тема 5. Преобразование и действия с аналоговыми данными, полученными от входов микроконтроллера	1	-	1	-	-	-	32
Тема 6. Разработка системы автоматизированного регулирования температуры воздуха	1	-	1	-	-	-	31
Итого по дисциплине	6	-	6	-	2	-	191

* Количество разделов и тем дисциплины, распределение тем дисциплины по разделам индивидуально для каждой дисциплины

** Если учебных занятий в какой-либо форме нет, проставляется знак «—»

4.2 Содержание дисциплины

Тема 1. Системы и управление. Системный подход. Задачи оптимального управления искусственными системами. Средства и системы управления энергетическими объектами. Структура и обеспечение АСУ. Иерархия АСУ. Ознакомление со способами подключения управляемой нагрузки постоянного тока маломощных объектов к программируемому микроконтроллеру. Разработка программы для микроконтроллеров по требуемым алгоритмам работы на языке программирования FBD.

Тема 2. Критерии и задачи, решаемые в АСУ. Автоматизированные системы управления энергоснабжением промышленных предприятий. Научные основы автоматизированного решения задач в АСУ СЭС и ЭЭС. Структура автоматизированной системы диспетчерского управления. Формирование модели управляемой сети и оценивание состояния. Идентификация и контроль режима. Формирование и выдача

управляющих команд на объекты. Ознакомление со способами гибкого управления нагрузкой постоянного тока посредством автоматизированных систем. Разработка программы для микроконтроллеров по требуемым алгоритмам работы на языке программирования FBD.

Тема 3. Структура и состав канала сбора и параллельной обработки данных информационных систем электроэнергетической системы. Техническое обеспечение, эксплуатация технических средств сбора и обработки материалов. Согласующие устройства (усилители) – назначение, пример реализации, принцип действия. Схемы нормализации (активные фильтры) - назначение, пример реализации, принцип действия. Функциональные преобразователи (аналоговые вычислители) - назначение, пример реализации, принцип действия. Разработка программы для микроконтроллеров по требуемым алгоритмам работы на языке программирования FBD. Программирование и подключение LCD-дисплеев с применением вариантов полного подключения и посредством последовательной асимметричной шины для связи между интегральными схемами внутри электронных приборов (I2C).

Тема 4. Устройства выборки- хранения - назначение, пример реализации, принцип действия. Цифроаналоговые и аналого- цифровые преобразователи - назначение, реализация, принцип действия. Источники информации (датчики, измерительные приборы, чувствительные элементы). Датчики и преобразователи для измерения электрических величин. Датчики и преобразователи для измерения неэлектрических величин. Микропроцессорные вычислительные комплексы. Разработка программы для микроконтроллеров по требуемым алгоритмам работы на языке программирования FBD. Работать с ультразвуковым датчиком расстояния, формирование управляющих импульсов с помощью микроконтроллера.

Тема 5. Задачи краткосрочной и долгосрочной оптимизации режимов. Наивыгоднейшее распределение нагрузки потребителей в энергосистеме. Планирование состава работающего оборудования. Математическая модель оптимизации параметров режима электроэнергетических систем. Выбор критерия оптимальности и ограничений. Преобразование, полученных от аналоговых выходов данные, в удобные величины путем математических действий и выведение оперативной информации на экран дисплея.

Тема 6. Основные технико-экономические показатели систем электроснабжения. Основные задачи технико-экономического анализа. Методы решения оптимизационных задач. Линейное программирование. Целочисленное программирование. Дискретное программирование Нелинейное программирование. Принципы работы систем автоматического регулирования (САР).

5 Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация по дисциплине

Средства и контрольные мероприятия, необходимые для оценки знаний, умений, навыков, приобретенных в результате изучения дисциплины

Наименование разделов и тем дисциплины*	Формы оценочных средств текущего контроля**	Формы промежуточной аттестации***
Раздел 1. Основы построения АСУ ЭЭС		

Тема 1. Подключение управляемой нагрузки посредством микроконтроллера, в том числе с применением импульсной модуляции Тема 2.	Собеседование	Экзамен
Тема 2. Способы гибкого управления нагрузкой постоянного тока посредством автоматизированных систем	Собеседование	
Раздел 2. Сбор и обработка информации		
Тема 3. Подключение и вывод индикации на LCD-дисплей	Собеседование	
Тема 4. Подключение и программирование цифрового датчика расстояния	Собеседование	
Раздел 3. Оптимизации режимов в ЭЭС менеджмента качества		
Тема 5. Преобразование и действия с аналоговыми данными, полученными от входов микроконтроллера	Собеседование	
Тема 6. Разработка системы автоматизированного регулирования температуры воздуха	Собеседование	

* Количество разделов и тем дисциплины, распределение тем дисциплины по разделам индивидуально для каждой дисциплины

** К основным формам оценочных средств текущего контроля по дисциплине относятся: выступление на семинаре, контрольная работа, собеседование, коллоквиум, эссе, тестирование, индивидуальные домашние задания, деловая (ролевая) игра, круглый стол (дискуссия), доклад (сообщение), ситуационные задания, индивидуальные / групповые творческие задания, портфолио, отчет по лабораторной работе и т. п.

*** К основным формам промежуточной аттестации по дисциплине относятся: экзамен, зачет с оценкой, зачет, курсовая работа / курсовой проект

Шкала и критерии оценивания знаний, умений, навыков, приобретенных в результате изучения дисциплины*

Шкала оценивания	Критерии оценки
Экзамен	
«Отлично»	Обучающийся очной формы обучения по итогам трех контрольных периодов набрал 91...100 баллов. Обучающийся очной формы обучения, освобожденный от балльно-рейтинговой системы, а также заочной формы обучения выполнил в полном объеме и отчитал лабораторную и расчетно-графическую работу, а также контрольную работу заочной формы обучения, дал верные и развернутые ответы с пояснениями на вопросы / задания для проверки уровня обученности знать, уметь и владеть. В результате обучающийся обнаруживает сформированные и систематические знания, успешное и систематическое умение использовать полученные знания, успешное и систематическое применение

	навыков. Это подтверждает высокий (продвинутый) уровень достижения планируемых результатов обучения по дисциплине
«Хорошо»	<p>Обучающийся по итогам трех контрольных периодов набрал 78...90 баллов.</p> <p>Обучающийся очной формы обучения, освобожденный от балльно-рейтинговой системы, а также заочной формы обучения выполнил в полном объеме и отчитал лабораторную и расчетно-графическую работу, а также контрольную работу заочной формы обучения, дал верные, но с некоторыми замечаниями и недочетами ответы на вопросы / задания для проверки уровня обученности знать, уметь и владеть.</p> <p>В результате обучающийся обнаруживает сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания, в целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение использовать полученные знания, в целом успешное, но сопровождающееся отдельными ошибками применение навыков. Это подтверждает средний (повышенный) уровень достижения планируемых результатов обучения по дисциплине</p>
«Удовлетворительно»	<p>Обучающийся по итогам трех контрольных периодов набрал 61...77 баллов.</p> <p>Обучающийся очной формы обучения, освобожденный от балльно-рейтинговой системы, а также заочной формы обучения выполнил в полном объеме и отчитал лабораторную и расчетно-графическую работу, а также контрольную работу заочной формы обучения, на вопросы / задания для проверки уровня обученности знать, уметь и владеть дал ответы имеющие существенные замечания и ошибки, но в целом верные.</p> <p>В результате обучающийся обнаруживает неполные знания, в целом успешное, но не систематическое умение использовать полученные знания, в целом успешное, но не систематическое применение навыков. Это подтверждает низкий (пороговый) уровень достижения планируемых результатов обучения по дисциплине</p>
«Неудовлетворительно»	<p>Обучающийся по итогам трех контрольных периодов набрал менее 61 балла.</p> <p>Обучающийся очной формы обучения, освобожденный от балльно-рейтинговой системы, а также заочной формы обучения НЕ выполнил в полном объеме и/или НЕ отчитал лабораторную и расчетно-графическую работу, а также контрольную работу заочной формы обучения, дал НЕверные ответы на вопросы / задания для проверки уровня обученности знать, уметь и владеть.</p> <p>В результате обучающийся обнаруживает фрагментарные знания (отсутствие знаний), фрагментарное умение использовать полученные знания (отсутствие умений), фрагментарное применение навыков (отсутствие навыков). Это подтверждает отсутствие планируемых результатов обучения по дисциплине</p>

* Выбирается в зависимости от формы промежуточной аттестации по дисциплине (экзамен, зачет с оценкой, зачет, курсовая работа / курсовой проект)

Типовые контрольные задания, соответствующие приведенным формам оценочных средств, необходимые для оценки знаний, умений, навыков, приобретенных в результате изучения дисциплины, а также шкалы и критерии их оценивания как в ходе текущего контроля, так и промежуточной аттестации представлены в виде оценочных материалов по дисциплине отдельным документом.

6 Перечень учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

1. Имитационное моделирование автоматизированных систем управления технологических процессов в электроэнергетике и АПК : учебно-методическое пособие / Н. И. Лебедь ; Волгоградский государственный аграрный университет, Кафедра "Электроснабжение и энергетические системы". - Волгоград : Волгоградский ГАУ, 2022. - 88 с. : ил. - ISBN 978-5-4479-0360-2 : 60,67.
2. Проектирование и техническая эксплуатация цифровых телекоммуникационных систем и сетей : учебное пособие / Е. Б. Алексеев, В. Н. Гордиенко, В. В. Крухмалев [и др.] ; под редакцией В. Н. Гордиенко, М. С. Тверецкого. — 2-е изд., испр. — Москва : Горячая линия-Телеком, 2017. — 392 с. — ISBN 978-5-9912-0254-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/111002> (дата обращения: 01.10.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
3. Короткий, Р. П. Релейная защита и автоматизация электроэнергетических систем : учебное пособие / Р. П. Короткий, Ю. И. Ханин. — 2-е изд. — Волгоград : Волгоградский ГАУ, [б. г.]. — Часть 1 — 2017. — 140 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/107848> (дата обращения: 01.10.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
4. Новиков, Ю. В. Введение в цифровую схемотехнику : учебное пособие / Ю. В. Новиков. — 2-е изд. — Москва : ИНТУИТ, 2016. — 392 с. — ISBN 5-94774-600-X. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/100676> (дата обращения: 01.10.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
5. Бурьков, Д. В. Применение IT-технологий в электроэнергетике: Mathcad, Matlab (Simulink), NI Multisim : учебное пособие / Д. В. Бурьков, Н. К. Полуянович ; Южный федеральный университет. - Ростов-на-Дону ; Таганрог : Издательство Южного федерального университета, 2018. - 126 с. - ISBN 978-5-9275-3086-1. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1088095> (дата обращения: 29.09.2021). – Режим доступа: по подписке.
6. Шаталов, А. Ф. Моделирование в электроэнергетике [Электронный ресурс] : учебное пособие / А. Ф. Шаталов, И. Н. Воротников, М. А. Мастепаненко и др. – Ставрополь: АГРУС, 2014. – 140 с. - ISBN 978-5-9596-1059-3. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/514263> (дата обращения: 29.09.2021). – Режим доступа: по подписке.

7. Техн. диагностика совр. цифр. сетей связи. Осн. принципы и техн. средства измерений параметров передачи для сетей PDH, SDH, IP... / М.М. Птичников и др. - Москва : Гор. линия-Телеком, 2012. - 480 с.: ил.; . ISBN 978-5-9912-0195-7, 1000 экз. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/360399> (дата обращения: 01.10.2021). – Режим доступа: по подписке.
8. Немировский, А. Е. Электрооборудование электрических сетей, станций и

7 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

1. ElectricalSchool.info - большой образовательный проект на тему электричества и его использования. – Режим доступа: <http://electricalschool.info/main/ekspluat/1068-organizacija-jekspluatacii.html>
2. Курс АСУ ТП электроустановок. – Режим доступа: <https://www.youtube.com/playlist?list=PLErnxoIv3FKsycCJOMgQcxTFUjg25qRU>
3. Электронно-библиотечная система ВолГАУ. - Режим доступа: URL:<http://lib.volgau.com/MegaPro/Web>
4. Электронная библиотечная система Znanium. - Режим доступа: URL: <https://znanium.com/catalog>
5. Электронная библиотечная система издательства «Лань». – Режим доступа: URL: <http://e.lanbook.com>
6. Канал «Электрик-Профи». YouTube. – Режим доступа: <https://www.youtube.com/channel/UCzHCncum9xIEVmGSSglis7A>
7. Портал «Новости энергетики». – Режим доступа: <https://novostienergetiki.ru/avtomatizaciya-v-elektroenergetike/>

8 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине:

1. Использование информационно-обучающих (электронные библиотеки), интерактивных (электронная почта) и поисковых (поисковые системы) ресурсов.
2. Использование электронных и информационных ресурсов с текстовой информацией (учебники, учебные пособия, задачки, справочники, энциклопедии, периодические издания, методические материалы), с визуальной информацией (схемы, диаграммы, презентации), с аудиоинформацией (звукозаписи голоса, дидактического речевого материала), с аудио- и видеоинформацией (аудио- и видеозаписи, предметные экскурсии).
3. Использование технологий асинхронного («offline») и синхронного («online») режима связи.

Образовательный процесс по дисциплине поддерживается средствами электронной информационно-образовательной среды Университета.

Перечень программного обеспечения и информационных справочных систем:

1. Desktop Education ALNG LicSAPk OLVSE IY Academic Edition Enterprise – контракт № 760/223/20 от 15.12.2020 до 15.12.2021

2. Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Стандартный Russian Edition. 500-999 Node 2 year Educational Renewal License - Сублиц. договор КИС-1278-2020 от 24.11.2020 до 24.11.2022

3. АнтиПлагиат. Вуз - Лиц. Договор № 2953 от 12.10.2020 до 22.11.2021

4. СДО «Прометей 5.0» - Договор №2/ВГАУ/10/20 от 09.10.2020, бессроч.

5. Приложение «MeraWeb» АИБС «МегаПро» - лицензионный договор № 8714 от 17.11.2014., бессроч.

6. Электронно-библиотечная система ВолГАУ. - Режим доступа: URL: <http://lib.volgau.com/MegaPro/Web>

7. Электронная библиотечная система Znanium. - Режим доступа: URL: <https://znanium.com/catalog>

8. Электронная библиотека психологической и деловой литературы. - Режим доступа: URL: <http://http://www.koob.ru/>

9 Методические рекомендации обучающимся по освоению дисциплины

В ходе лекционных занятий обучающимся рекомендуется: 1) вести конспектирование учебного материала; 2) обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации по их применению; 3) задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций; 4) желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых во внеаудиторное время можно сделать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений.

На практических (семинарских) занятиях в зависимости от темы занятия выполняется поиск информации по решению соответствующих содержанию дисциплины проблем, выработка индивидуальных или групповых решений, итоговое обсуждение с обменом знаниями, участие в дискуссиях, разбор и описание конкретных ситуаций, командная работа, решение индивидуальных тестов.

Самостоятельная работа обучающихся осуществляется в виде изучения литературных источников и эмпирических данных по публикациям, подготовки докладов (сообщений), выполнения творческих заданий, работы с лекционным материалом, самостоятельного изучения отдельных тем дисциплины.

Подготовка к контрольным мероприятиям требует от обучающегося не только повторения пройденного материала на аудиторных занятиях, но поиска и анализа материала, выданного на самостоятельное изучение. При подготовке к коллоквиуму обучающимся необходимо повторить материал лекционных и практических (семинарских) занятий по отмеченным преподавателем темам.

Оценка знаний, умений, навыков, характеризующая этапы формирования компетенций в процессе изучения дисциплины, проводится в форме текущего контроля и промежуточной аттестации. Текущий контроль успеваемости осуществляется в течение семестра в ходе повседневной учебной работы, обеспечивая оценивание хода освоения дисциплины. В частности, текущий контроль успеваемости проводится с целью определения уровня усвоения обучающимися знаний, оценки формирования у них умений и навыков. Данный вид контроля стимулирует у обучающихся стремление к систематической самостоятельной работе по изучению дисциплины. Текущий контроль успеваемости осуществляется на практических (семинарских) занятиях, а

также в ходе индивидуальных консультаций с преподавателем. К оценочным средствам для проведения текущего контроля успеваемости по дисциплине относятся доклад (сообщение) и тестирование.

Промежуточная аттестация обучающихся позволяет определить степень достижения запланированных результатов обучения по дисциплине и проводится в форме зачета. Данная форма контроля включает в себя теоретические вопросы, позволяющие оценить уровень освоения обучающимися знаний, и практические задания, выявляющие степень сформированности умений и навыков. Форма проведения зачета (устная, письменная, тестирование) определяется преподавателем. По результатам зачета выставляется оценка: «зачтено», «не зачтено».

10 Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине

№ п/ п	Наименование учебных аудиторий и помещений	Адрес (местоположение) учебных аудиторий и помещений	Оснащенность учебных аудиторий и помещений
1	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа: 23	Ауд.23 гл.корпуса	Комплект учебной мебели, меловая доска, проектор, ноутбук, акустическая система.